

報告

# 学生証を用いた授業出席状況管理システムの開発

飯田 仁, 吉永哲哉

徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部

(キーワード: 学生証, 授業出席, RFID, MIFARE, IPsec)

## Development of Lecture Attendance Management System Using Student ID Card

Hitoshi Iida, Tetsuya Yoshinaga

Institute of Health Biosciences, The University of Tokushima

(Key words: Student ID card, Lecture Attendance, RFID, MIFARE, IPsec)

### 1. はじめに

徳島大学学生の授業出席情報を学生証により記録し、教育活動支援に活用するための実用的なハードウェアおよびソフトウェアを開発した。学生証の非接触 IC カード機能を用いた独自開発によるシステムであり、徳島大学の学務状況や既存システムに合わせて柔軟に機能を拡張でき、出席回数の把握だけでなく、出欠・遅刻情報を学生支援にも活用可能であることに特長がある。出席状況管理の自動化により、教員は授業時間内の出欠確認作業が必要無く、時間を実質的な授業実施に充てることができるなど、授業運営へ与える効果は高い。

今回、講義室設置用 IC カードリーダー（読取機）、複数の読取機を管理サーバへ伝送する中継装置、及び情報管理サーバのアプリケーションを作成し、徳島大学医学部保健学科の正規の授業で運用して正常な動作と有効性を確認した。システムの機能と特徴について報告する。

### 2. 出席管理システム

#### 2.1 概要

開発した授業出席状況管理システムの構成を図1に示す。システムは設置型の IC カードリーダーと中継装置及び出席情報管理サーバから成る。

徳島大学の学生証には IC チップが内蔵されており、IC チップ内に学生番号等の情報が記憶されている。システムの動作は次の通り。まず、IC カードリーダーは学生証が持つ学生番号の情報を非接

触で読み取り記憶する。次に、記憶データを中継装置が一定時間間隔で読み出しながら出席情報管理サーバに転送し、専用のデータベースへ登録する。出席情報管理サーバは、データベースに登録された出席情報を授業時間、講義室などの付加情報と組合せ、ユーザのアクセスに応じて Web ページに表示する。

講義室に設置した IC カードリーダーには時計回路を内蔵しており、読み取った学生番号だけでなく読み取り時刻も同時に記憶する。IC カードリーダーには最大 2048 人分のデータを記憶させることができ、記憶容量以上のデータを読み取った場合は、一番古いデータに上書きするようにしている。

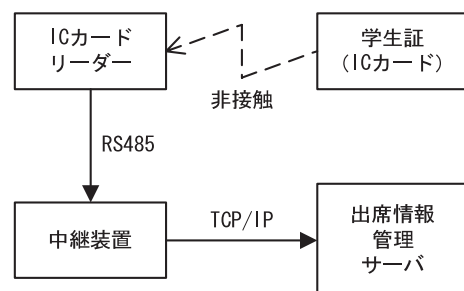


図1 出席管理システム概要

#### 2.2 IC カードリーダー

IC カードリーダーの内部構成及び外観をそれぞれ図2及び図3に示す。IC カードリーダーは、IC カードリーダーモジュール、液晶表示器、ブザー、時計回路、メモリ回路、通信素子、マイクロコンピュータから構成される。主な使用部品を表1に

示す。IC カードリーダーにはアドレスを示すロータリースイッチを備え、各個体を識別している。

IC カードリーダーモジュールは、RFID 技術であるエアプロトコルを使用しており、IC カードから内蔵 IC チップの記憶データを非接触で読み取ることができる。今回、徳島大学学生証の IC カードが準拠している MIFARE 規格に対応した IC カードリーダーモジュールを使用した。ただし、採用した IC カードリーダーモジュールは NFC (Near Field Communication) 規格のものを使用しており、将来、学生証の規格が変更されたとしてもソフトウェアを変更することで別の方式の IC カードに対応させることが可能である。

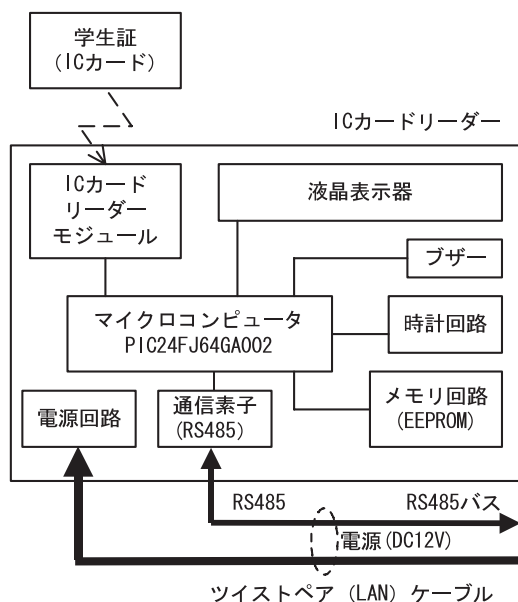


図2 ICカードリーダー内部構成



図3 ICカードリーダー外観

学生の授業出席記録としては学生番号だけでなく、時刻に関する情報が不可欠である。そのため、この IC カードリーダーには時計回路を内蔵している。時計回路には 2 線式 I<sup>2</sup>C バスを備えた RTC (Real Time Clock) IC を使用している。この IC は規定の電源電圧の供給が停止すると動作しなくなるため、停電などで電源電圧が供給されなくなっても正しく時刻を刻むように空気二重層キャパシタで電源電圧供給の確保を行っている。これにより規定の電源電圧の供給が停止しても 10 日程度は時刻を正確に刻むことが可能である。

また、この IC カードリーダーでは電源電圧の供給が停止した場合でも読み取った出席情報が消えないようにデータは 2 線式 I<sup>2</sup>C バスを備えた EEPROM を使用してメモリ回路を設計している。メモリ回路内に記憶する各人の出席情報の形式は「IC カードリーダーアドレス(1)、IC カードシリアル番号(16)、年(1)、月(1)、日(1)、時(1)、分(1)、秒(1)、10 桁の学生番号(5)、拡張用予約データ(4)」であり合計 32 バイト長とした(括弧内の数字はバイト数)。

IC カードリーダーでは全体の動作を制御するため Microchip 製マイコン PIC24FJ64GA002 を使用している。この PIC は 2ch の USART を標準で装備し、IC カードリーダーモジュールと通信素子との通信に利用している。

PIC の制御プログラムは C 言語で開発し、Microchip 社製の純正フリーC コンパイラ C30 を使用した。このマイコンでカードリーダーモジュールを制御し、かざした学生証 (IC カード) から IC カードシリアル番号と学生番号を読み取る。正しく必要情報を読み取ることができた場合は、学生番号を液晶表示器に表示させると同時にブザーを短く 1 回鳴動させて学生に知らせる。正常に必要な情報を読み取ることができなかった場合は、読取不能の原因を液晶表示器に表示させると共に、ブザーを短く 2 回鳴動させて学生に知らせる(学生証の複数枚同時読取など)。なお、これらの情報は液晶表示器に約 10 秒間表示させると共に、液晶表示器のバックライトも同時に点灯させて視認性を向上させている。

後述する中継装置へ出席情報を送信している時間は学生証の読取を「禁止状態」とし、液晶表示

器には現在時刻と「Just a Moment」のメッセージを表示し、学生には学生証をかざすのを待ってもらっているようにしている。

電源は中継装置から DC12V の供給を受け、IC カードリーダー内部の電源回路により、必要となる DC3.3V、及び DC5V の電圧を発生させている。中継装置との接続には CAT-5E の LAN ケーブルを、コネクタには RJ-45 のモジュージャックを使用した。中継装置には複数の IC カードリーダーを接続するため、各 IC カードリーダーにはアドレス設定用のロータリースイッチを取り付けている。

本 IC カードリーダーは、仕様検討から設計までの全ての工程と殆どの製作作業を徳島大学内で行った。制御基板の作成については業者「P 板.com」に外注したが、部品等の組立て作業は工学部の技術職員に業務依頼という形で依頼することができ、全て学内の技術職員により安価に組立て製作ができた。

表 1 IC カードリーダー使用部品

機 能 分 類	使 用 部 品
IC カードリーダー モジュール	トッパンフォームズ製 TN32MSE001
マイクロコンピュータ	Microchip 製 PIC24FJ64GA002
シリアル I <sup>2</sup> C EEPROM	ATMEL 製 AT24C512
I <sup>2</sup> C RTC(時計 IC)	セイコー製 RTC-8564NB
通信素子	LINEAR Technology 製 LTC1485

### 2.3 中継装置

開発した中継装置の内部構成及び外観をそれぞれ図 4 及び図 5 に示す。時計回路、通信素子、マイクロコンピュータから構成される。主な使用部品を表 2 に挙げた。中継装置は、各 IC カードリーダーに対して電源を供給すると共に、各 IC カードリーダーから出席情報管理サーバへの出席データの中継を行う。中継装置にも時計回路を内蔵し、IC カードリーダーに対して出席データの確認を一定時間間隔で行い、サーバへ情報を送信している。サーバへの送信方法には HTTP (HyperText Transfer protocol) の POST メソッドを使用した。この方法は、インターネット通販などで各ブラウザソフトからサーバへのデータ送信に広く利用されている。

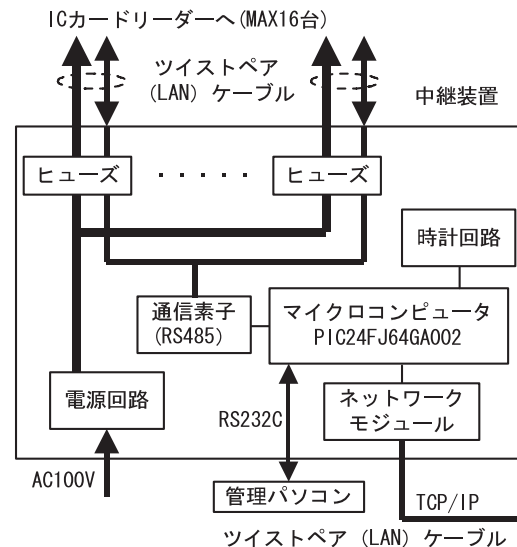


図 4 中継装置内部構成



図 5 中継装置外観

IC カードリーダーとの接続はツイストペア LAN ケーブルを使用し、100BASE-T の接続で通常は通信線として使用される 1-2 番線対を RS485 通信線として使用し、予備線である 4-5, 7-8 番の各線対を電源供給用として用いた。予備線を使用した電源供給はイーサネットにおいても PoE (Power over Ethernet) として規格化が行われているが、本システムでは物理仕様 (配線の取扱) を使用した。IC カードリーダーへの電源供給では IC カードリーダーの過電流保護装置としてヒューズ (リセットブルヒューズ) を取り付けた。これにより、中継装置と IC カードリーダーとの配線を含めた部分の過電流の保護を可能にしている。本中継装置には最大 16 台の IC カードリーダーを接続することが可能である (図 5 は最大 8 台まで)。また、通常の

LAN 用コネクタと同一形状のコネクタを使用しているが、誤って LAN 機器を本中継装置に接続しても破損など影響が生じないようにしている。

中継装置と IC カードリーダーとの通信は RS485 規格を用い、通信形態は「マスター・スレーブ」方式を採用した。マスター（中継装置）がスレーブ（IC カードリーダー）に指令を送り、その指令に基づき IC カードリーダーは処理を行う。中継装置は、接続している IC カードリーダーに対して、一定時間間隔で新規の出席（学生証の読取）情報の有無を確認する。その際に新規出席情報がある IC カードリーダーにはデータ送信の指令を送り、出席情報を受信し出席情報管理サーバへ情報を送信する。このとき、受信する出席情報は IC カードリーダーが記憶している全出席情報である最大 2048 人分である。

通信手順は「データ開始文字 (1), 送信元アドレス (1), 送信先アドレス (1), データ長 (1), データ (出席情報一人分), チェックサム (1)」と定義した (括弧内の数字はバイト数)。送信元アドレスと送信先アドレスの関係は基本的には 1 対 1 となるが、時刻調整など中継装置から一度に全体に対してデータを送信することも可能である。

本中継装置には RS232C の接続ポートを 2 つ装備し、それぞれに管理用パソコンを接続することができる。1 つ目のポートは接続した管理パソコンから中継装置に対して命令を送信しそれに従い中継装置や各 IC カードリーダーに命令を伝達する。処理として、内蔵している時計回路の時刻を調整することや、接続している各 IC カードリーダーに内蔵している時計回路の時刻を同期することが可能である。また、強制的に現在の各カードリーダーに記憶している出席データを読み出し、サーバに送信することも可能である。2 つ目のポートは IC カードリーダーとの通信状態を監視する機能があり、管理用パソコンを接続しシリアルモニターソフト (Analyse232C など) により、各 IC カードリーダーとの通信状態を監視することが可能である。ただし、このポートに接続した管理パソコンからは各 IC カードリーダーに指令を送ることはできない。

中継装置からサーバへの送信に関して TCP/IP を用いているが、TCP/IP へのプロトコル変換はネッ

トワークモジュールである“Xport”が全て行うため、“Xport”に対するシリアル通信としてプログラムを記述することができる。データ送信は初めに HTTP ヘッダーを送信し、続いて学生の出席情報を 2048 人分送信する。出席情報の通信手順は一人当たり「IC カードリーダーアドレス (2 文字), 学生証シリアル番号 (32 文字), 読取時刻 (12 文字), 学生番号 (10 文字), 予備情報 (8 文字), 区切り記号 (3 文字)」の合計 67 文字となる。

中継装置においても全体の動作を制御するため Microchip 社製マイコン PIC24FJ64GA002 を使用している。中継装置では USART を IC カードリーダーとの通信素子とネットワークデバイスとの通信に使用している。ネットワークデバイスとの通信にはフロー制御を導入し、IC カードリーダーから受信する出席データの欠落を防止している。IC カードリーダーとの通信は 2 進数 (バイナリー) で行っている。中継装置とサーバとの通信は文字列 (アスキー) で行っている。

表 2 中継装置使用部品

機 能 分 類	使 用 部 品
マイクロコンピュータ I <sup>2</sup> C RTC(時計 IC)	Microchip 製 PIC24FJ64GA002 セイコー製 RTC-8564NB
通信素子	LINEAR Technology 製 LTC1485
ネットワークモジュール	LANTRONIX 製 Xport03

## 2.4 出席情報管理サーバ

出席情報管理サーバの OS にはフリー Unix である CentOS を使用した。サーバの仕様を表 3 にまとめた。管理サーバでは処理用言語として PHP を使用しプログラムを記述した。

中継サーバでは以下の処理を行う。

1. 各中継装置から送られてきた出席データをデータベースに登録する。
2. 講義期間や使用講義室および、担当教員等の講義データをデータベースに登録する。
3. データベースに登録されている出席データや講義データから、教職員が必要とするデータ (授業ごと、講義室ごとなど) を抽出し、確認し易い様式に変更して Web サーバにより表示する。



表3 サーバ仕様

項 目	規 格
PC 本体	Core2Duo (2.5GHz), 4GB, 320GB (SATA)
OS	CentOS 5.3 (Kernel 2.6.18)
Web サーバ	Apache 2.2.3
開発言語	PHP 5.1.6

## 2.5 ネットワークの安全性

中継装置と出席情報管理サーバ間はキャンパスネットワーク(TCP/IP)に接続されている。そのネットワークに学生番号を含む学生の個人情報が流れるため、本システムでは IPsec (Security Architecture for Internet Protocol) を用いて通信内容の暗号化を行い、第三者による盗聴・傍受や改ざんを防止することとした。IPsec に用いた装置 (アダプター) を表4に挙げる。今回は中継装置とサーバの双方に IPsec アダプターを設置し、通信経路の暗号化を行うハードウェアによる対応を行った。この IPsec アダプターは機能に比較し非常に安価なものである。

一般に運用されている出席管理システムではプライベートネットワークを構築し外部からの侵入を防止し、サーバとの接続には VPN ルーターなどの高額な装置を用いて安全性を確保している。一方、本システムでは各中継装置に安価な IPsec アダプターを実装しており、中継装置からサーバ間の通信を全て暗号化することが可能である。一般的なシステムに比較しても情報の安全性は劣ること無く、非常に経済的である。

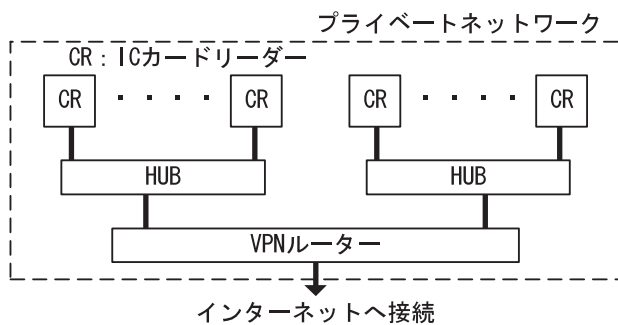


図6 一般的なネットワーク構成

さらに、各教職員・学生が Web ブラウザにて出席情報を閲覧する場合にも、HTTPS を使用して通信内容の暗号化を行った。

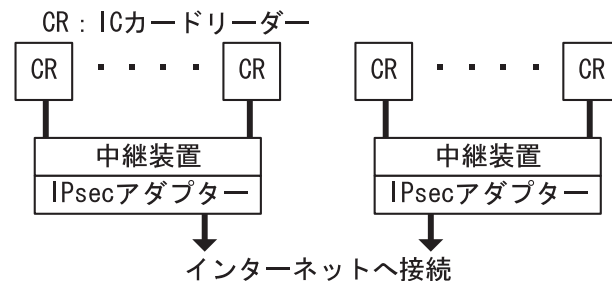


図7 本システムのネットワーク構成

表4 暗号化用部品

機 能 分 類	使用部品
暗号化装置	シスメックス RA 製, NS-101

## 3. 運用例

平成 21 年 10 月より、徳島大学医学部保健学科の学生が主として使用する講義室に IC カードリーダーを設置し動作検証を行っている。講義室は保健学 A 棟、保健学 C 棟、医学部共通講義棟の3つの建物にあり、合計 15 台の IC カードリーダーを設置した。

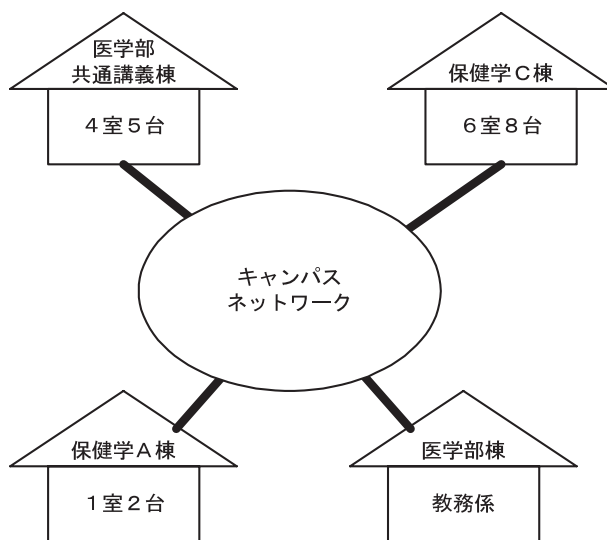


図8 講義室配置

授業担当教員は各自のパソコンから Web ブラウザを用いて出席情報を確認することができる。教員は、徳島大学で運用している EDB（教育・研究者情報データベース）の認証機能を利用し出席管理用 Web サーバに接続する。このとき、データベースにより認証ユーザ名から職員番号を参照し、担当授業情報をデータベースから抽出する。この

担当授業情報から一覧表を作成し Web ブラウザに表示する。表示情報は、「時間割番号、授業科目名、開講期間、開講曜日、開講時間、講義室」である(図9)。時間割番号に詳細確認のためのリンクを設定しており、そのリンクをクリックすることで受講者一覧表と出席状況が表示される(図10)。この画面で受講者の学生番号をクリックすることで、さらに詳細な登録日時が表示される(図11)。なお、担当教員が学科長など、関係する全ての講義を閲覧する資格がある場合には、担当講義に加え関係する全講義一覧表も作成・表示する(図9)。管理者権限情報は教務係にて Web ブラウザにより登録可能としている。

学生も各自のパソコンや図書館のパソコンなどから Web ブラウザを用いて出席情報を確認することができる。確認する学生は徳島大学高度情報化基盤センターで運用している認証機能を利用し出席管理用 Web サーバに接続する。このとき、データベースにより認証ユーザ名から学生番号の一部を抽出し、履修登録している講義情報をデータベースから抽出する。この履修情報から一覧表を作成し Web ブラウザに表示する。ここでの表示情報は、履修講義情報の「時間割番号、授業科目名、開講期間、開講曜日、開講時間、講義室」である(図12)。時間割番号に詳細確認のためのリンクを設定しており、そのリンクをクリックすることで出席状況が表示される(図13)。この画面で受講者の学生番号をクリックすることで、さらに詳細な登録日時が表示される(図14)。認証機能を利用することで本人以外の出席情報の閲覧ができないようにしている。

教務関係管理者の機能として、学生の登録、履修情報の登録、講義情報の登録・変更、担当教員の登録、出席情報の確認等の機能があり、全ての操作は各自のパソコンから Web ブラウザを使用して実施することができる。それぞれの登録作業は、徳島大学教育支援システムの「Dream Campus」からデータを CSV ファイルの形式で抽出し、本出席情報管理システムにファイルをアップロードする形で行うようにし、関係する職員の負担を軽減するように配慮した。変更作業も基本的には登録作業と同様に CSV ファイルによる処理とした。

時間割番号	授業科目名	開講期間	開講曜日	開講時間	講義室
1	新入生ガイダンス	2009-10-07~2009-11-18	水曜日	09:45~12:00	C-21
2	新入生ガイダンス	2009-10-07~2009-11-18	水曜日	13:00~17:45	C-21
3	新入生ガイダンス	2009-12-01~2010-02-28	水曜日	13:00~17:45	402
4	新入生ガイダンス	2009-11-25~2009-11-30	水曜日	13:00~17:45	未登録
5	新入生ガイダンス	2009-10-02~2009-11-30	金曜日	09:45~12:00	C-22
6	新入生ガイダンス	2009-12-01~2010-02-28	金曜日	09:45~12:00	大講義室
7	新入生ガイダンス	2009-10-02~2009-11-13	金曜日	13:00~17:45	C-22
8	新入生ガイダンス	未登録	未登録	未登録	未登録

図9 教員担当講義一覧

学生番号	氏名	カナ	10月19日	10月20日	10月21日	10月22日	10月23日	10月24日	10月25日	10月26日	10月27日	10月28日	10月29日	10月30日	10月31日
1	佐藤 健一	サトウ ケンイチ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	田中 健一	タナカ ケンイチ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	佐藤 健一	サトウ ケンイチ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	田中 健一	タナカ ケンイチ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	佐藤 健一	サトウ ケンイチ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	田中 健一	タナカ ケンイチ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	佐藤 健一	サトウ ケンイチ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	田中 健一	タナカ ケンイチ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9	佐藤 健一	サトウ ケンイチ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10	田中 健一	タナカ ケンイチ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

図10 教員講義別出席状況

学生番号	氏名	カナ	10月19日	10月20日	10月21日	10月22日	10月23日	10月24日	10月25日	10月26日	10月27日	10月28日	10月29日	10月30日	10月31日
1	佐藤 健一	サトウ ケンイチ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	田中 健一	タナカ ケンイチ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	佐藤 健一	サトウ ケンイチ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	田中 健一	タナカ ケンイチ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	佐藤 健一	サトウ ケンイチ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	田中 健一	タナカ ケンイチ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	佐藤 健一	サトウ ケンイチ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	田中 健一	タナカ ケンイチ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9	佐藤 健一	サトウ ケンイチ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10	田中 健一	タナカ ケンイチ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

図11 教員受講者出席状況詳細

時間割番号	授業科目名	開講期間	開講曜日	開講時間	講義室
1	基礎医学講義	2009-10-06~2009-11-30	火曜日	09:45~10:45	C-21
2	基礎医学講義Ⅱ	2009-10-06~2009-11-30	火曜日	09:45~10:45	大講義室
3	基礎医学講義Ⅲ	2009-10-06~2009-11-30	火曜日	09:45~10:45	B-2
4	基礎医学講義Ⅳ	2009-10-06~2009-11-30	火曜日	09:45~10:45	C-21
5	基礎医学講義Ⅴ	2009-10-06~2009-11-30	火曜日	09:45~10:45	大講義室
6	基礎医学講義Ⅵ	2009-10-06~2009-11-30	火曜日	09:45~10:45	C-21
7	基礎医学講義Ⅶ	2009-10-06~2009-11-30	火曜日	09:45~10:45	B-2
8	基礎医学講義Ⅷ	2009-10-06~2009-11-30	火曜日	09:45~10:45	C-21
9	基礎医学講義Ⅸ	2009-10-06~2009-11-30	火曜日	09:45~10:45	大講義室
10	基礎医学講義Ⅹ	2009-10-06~2009-11-30	火曜日	09:45~10:45	C-21
11	基礎医学講義Ⅺ	2009-10-06~2009-11-30	火曜日	09:45~10:45	大講義室

図1-2 学生受講科目一覧

時間割番号	授業科目名	開講期間	開講曜日	開講時間	講義室
1	基礎医学講義	2009-10-06~2009-11-30	火曜日	09:45~10:45	C-21
2	基礎医学講義Ⅱ	2009-10-06~2009-11-30	火曜日	09:45~10:45	大講義室
3	基礎医学講義Ⅲ	2009-10-06~2009-11-30	火曜日	09:45~10:45	B-2
4	基礎医学講義Ⅳ	2009-10-06~2009-11-30	火曜日	09:45~10:45	C-21
5	基礎医学講義Ⅴ	2009-10-06~2009-11-30	火曜日	09:45~10:45	大講義室
6	基礎医学講義Ⅵ	2009-10-06~2009-11-30	火曜日	09:45~10:45	C-21
7	基礎医学講義Ⅶ	2009-10-06~2009-11-30	火曜日	09:45~10:45	B-2
8	基礎医学講義Ⅷ	2009-10-06~2009-11-30	火曜日	09:45~10:45	C-21
9	基礎医学講義Ⅸ	2009-10-06~2009-11-30	火曜日	09:45~10:45	大講義室
10	基礎医学講義Ⅹ	2009-10-06~2009-11-30	火曜日	09:45~10:45	C-21
11	基礎医学講義Ⅺ	2009-10-06~2009-11-30	火曜日	09:45~10:45	大講義室

図1-3 学生出席状況

時間割番号	授業科目名	開講期間	開講曜日	開講時間	講義室
1	基礎医学講義	2009-10-06~2009-11-30	火曜日	09:45~10:45	C-21
2	基礎医学講義Ⅱ	2009-10-06~2009-11-30	火曜日	09:45~10:45	大講義室
3	基礎医学講義Ⅲ	2009-10-06~2009-11-30	火曜日	09:45~10:45	B-2
4	基礎医学講義Ⅳ	2009-10-06~2009-11-30	火曜日	09:45~10:45	C-21
5	基礎医学講義Ⅴ	2009-10-06~2009-11-30	火曜日	09:45~10:45	大講義室
6	基礎医学講義Ⅵ	2009-10-06~2009-11-30	火曜日	09:45~10:45	C-21
7	基礎医学講義Ⅶ	2009-10-06~2009-11-30	火曜日	09:45~10:45	B-2
8	基礎医学講義Ⅷ	2009-10-06~2009-11-30	火曜日	09:45~10:45	C-21
9	基礎医学講義Ⅸ	2009-10-06~2009-11-30	火曜日	09:45~10:45	大講義室
10	基礎医学講義Ⅹ	2009-10-06~2009-11-30	火曜日	09:45~10:45	C-21
11	基礎医学講義Ⅺ	2009-10-06~2009-11-30	火曜日	09:45~10:45	大講義室

図1-4 学生出席状況詳細

システム管理者の機能には、学部・学科等の登録、講義室の登録、IC カードリーダー情報の登録などがあり、これらの操作は Web ブラウザを用いて実施することができるようにした。

#### 4. まとめ

学生証を用いて授業出席情報を記録し、管理するシステムを構築した。学科の正規授業において運用を行い、多数の出席情報が複数の講義室から同時に入力される状況でも正常な動作を確認できた。IC カードリーダーから直接に管理用サーバに伝送する類似システムでは、サーバへの負荷の集中やサーバの異常停止などにより情報の欠落が生じる可能性がある。一方、本システムでは、IC カードリーダーにも記憶機能を設け、中継装置の指令に応じて管理用サーバに情報を転送する仕様を考案し、意図通りの処理を行うシステムの構築に成功した。

一般に、高価な IC カードリーダーの大量導入が出席情報管理システム普及の障害となっている。本出席管理システムでは、徳島大学内で開発した IC カードリーダー等を使用したため安価に実現できた。

学生及び教職員が閲覧する Web 画面の機能を高め、改良することは今後の課題である。

#### 謝辞

本出席管理システムの開発には平成 21 年度徳島大学教育関係支援事業の取組「学生証を用いた授業出欠状況管理システムの開発」、及び平成 21 年度医学部長裁量経費の支援を受けた。また、システムに含まれる IC カードリーダーは、試作機（平成 17 年度科学研究費補助金奨励研究、及び平成 20 年度徳島大学教育関係支援事業の取組「学生証による出席管理のための IC カードリーダーの試作」<sup>1)</sup> による支援を受けて開発）を改良したものである。また、多数の IC カードリーダーや中継装置の製作に関し、工学部総合技術センターの技術職員の方々に多大なるご支援を頂いた。ここに謝意を表します。

#### 参考文献

- 1) 飯田 仁, 橋爪正樹: “学生証による出席管理のための IC カードリーダーの試作”, 徳島大学大学教育研究ジャーナル, 第 6 号, pp. 70-74, 2009.